***ТЕМА: НЕБЕЗПЕКА АСТЕРОЇДА АПОФІС ДЛЯ ЗЕМЛІ.***

***Зміст:***

1. Астероїди та їх види.

        2. Астероїд Апофіс, реальність загрози.

         3. Способи захисту від астероїдів.

         4. Висновок.

***Мета:*** Вивчити загрози, які несе космос, способи їх запобігання.

***Завдання:***

-З'ясувати, які астероїди існують.

- Дослідити науковий матеріал про астероїд Апофіс.

-Вивчити способи захисту від астероїдів.

***Проблема:*** Як запобігти зіткненню астероїда з Землею.

***Актуальність:*** Астероїди час від часу проходять у небезпечній близькості від Землі. Зіткнення з астероїдами небезпечно для всієї планети. Це може викликати зміну клімату .Підняття хмари пилу може призвести до того, що сонячне світло не зможе пробитися до Землі, а це означає загибель для більшості рослин і тварин. Удар астероїда може зрушити вісь обертання планети, викликати зміщення магнітних полюсів У результаті почнуться повень, пожежі, землетруси. У завдання космічних служб багатьох країн входить відстеження наближаючихся або які наближаються до Землі астероїдів. Не варто недооцінювати небезпеку яку вони утворють. Вчені вважають, що динозаври вимерли через падіння астероїда.

Термін «астероїд» був придуманий композитором Чарлзом Берні (1802) і введений У.Гершелем на підставі того, що ці об'єкти в телескоп виглядають як крапки зірок.

Астероїд (до2006 р синонім мала планета) - невелике небесне тіло, що рухається по орбіті навколо Сонця. Астероїди за масою і розмірами поступаються планетам які мають неправильну форму, не мають атмосфери, хоча у них можуть бути супутники. Розміри цих тіл від декількох десятків метрів до 1000 км.

Астероїдам даються імена героїв древніх міфів, якщо орбіта обчислена. Чоловічими іменами називають астероїди з незвичайними орбітами.

Більшість відомих астероїдів зосереджено між орбітами Марса і Юпітера, в поясі Койпера за орбітою Нептуна, а також скупчення об'єктів розсіяного диска і хмари Оорта.

***Сучасну інформацію про астероїди отримують від:***

1. Наземних телескопічних спостережень (оптичних і радіолакаціонних).

2. Зображень які отримані із космічних апаратів, які зближуються із астероїдами космічних апаратів.

3. Лабораторного аналізу відомих земних гірських порід, мінералів,метеоритів,які впали.

У 1975 р. Кларк Чапмен, Девід Моррісон і Бен Целлнер розробили систему класифікації астероїдів. Астероїди поділяються на 3 класи:

КЛАС С-вуглецеві 75%

КЛАС S -силікатні 17%

КЛАС М-металеві 8%

Також астероїди поділяються на спектральні типи в залежності від спостережуваних оптичних характеристик.

На сьогоднішній день відомо 250 астероїдів, які можуть перетинати земну орбіту. Серед астероїдів, що зближуються із Землею виділяють 4 групи навколоземних астероїдів. Вони названі іменами своїх типових представників: атірі, атони, аполони, амури.

Атіри-орбіти цих астероїдів повністю всередині орбіти Землі, вони ближче до Сонця ніж Земля.

Атони - перетинають земну орбіту з середини.

Аполони-перетинають земну орбіту з зовнішнього боку.

Амури-їх орбіти знаходяться зовні орбіти Землі, вони далі від Сонця, ніж Земля.

Вчені поділяють астероїди за силою впливу на різні класи:

-Астероїди типу Тунгузького метеорита викликають руйнування, відповідні вибуху ядерної бомби в 40 мегатон, що може зруйнувати велике місто. Таких астероїдів на небезпечно близькій відстані від Землі близько 1млн., Ймовірність зіткнення 1 раз в 100-1000 років.

-Астероїди діаметром 1км виділяють енергію в 1000разів більшу за Тунгуський метеорит. Масштаби руйнування нагадують вулкани Санторо і Кракатау після яких клімат на планеті був холоднішим занорму більше року. Можлива ймовірність зіткнення 1 раз в 10 000-100 000 років.

-Астероїди 10км в поперечнику в 10 млн. разів за силою більше Тунгуського. Катастрофа такого типу сталася на Землі 11 000 років назад і носить назву Великий потоп. Вона спричинила загибель Атлантиди,охолодження атмосфери, зміни клімату .У катастрофи такого масштабу загине 10% людства, зникнуть багато видів тварин. Імовірність таких зіткнень 1 раз в 1-10 млн.років.

Гігантські астероїди 100км в діаметрі викличуть глобальне знищення всього живого, крім примітивних форм. Імовірність таких катастроф 1 раз в кілька сотень мільйонів років. Таке зіткнення в минулому викликало розкол Гондвани. Зіткнення з астероїдом у 1000 км завершиться розвалом планети Земля.

Американським астрономом Р.Бінзелом була раздроблена шкала оцінки небезпеки зіткнення з Землею астероїдів і комет. Робота була представлена ​​на симпозіумі в Турині і отримала назву на честь цього італійського міста. В 1999 р. шкала була затверджена Міжнародним астрономічним Союзом. Туринська шкала складається з 10 пунктів, де класифікуються небесні тіла з урахуванням їх розміру і швидкісті за ступенем небезпеки для Землі. З таблиці 1 зрозуміло, що до 0 категорії віднесені, ті які не досягнуть Землі. До 1-заслуговують уважного спостереження. До 2,3,4 віднесені малі планети, які викликають занепокоєння. В 5,6,7-тіла які загрожують Землі. Об'єкти 8,9,10- неминуче зіткнення з Землею.

У всіх категоріях можливе переміщення об'єкта з однієї в іншу. Так спочатку Апофіс був віднесений до 4 категорії, зараз до 1.

Астероїди вже не раз стикалися з Землею, і це були далеко не маленькі вибухи. Так в 1908 році астероїд розміром приблизно 90-190 метрів по ширині впав у Сибіру, ​​знищивши понад 2000 кв. км лісу. За підрахунками вчених, енергія вибуху при падінні астероїда в 1000 разів перевищувала енергію вибуху атомної бомби, скинутої на Хіросіму в 1945 р

У 2004 році з Землею ледь не зіткнувся астероїд, настільки великий, що у нього був свій невеликий супутник.

У 2013 році метеорит впав на Челябінськ, і на цей раз енергія вибуху також перевищувала енергію вибуху атомної бомби.

У NASA відстежили розташування астероїдів, які рухаються по орбітах на відстані приблизно 50 млр. км від орбіти Землі навколо Сонця, і виявили, що серед них є і найбільші астероїди. Крім гігантських космічних тіл, є і більш дрібні астероїди, які тим не менше можуть стерти ціле місто з лиця землі. При цьому, відповідно до Декларації Дня астероїда, яку підписали десятки найвідоміших учених і космонавтів, на даний момент виявили всього лише 10 000 астероїдів, які потенційно можуть зіткнутися з Землею.

Дані NASA 2014 року показують, що більш дрібні астероїди потрапляють в атмосферу Землі дуже часто - приблизно раз на два тижні. Ці астероїди не такі великі для зіткнення - найчастіше вони згорають в атмосфері. Згідно NASA, за останні 20 років в атмосфері згоріло понад 550 подібних космічних тіл.

У 1992 році Конгрес США доручив NASA розібратися в питанні астероїдной загрози. Була прийнята програма Spaceguard ( "Космічна варта"), в рамках якої всі придатні телескопи оснастили сучасною технікою для стеження саме за дрібними тілами.

Початкове завдання, яке поставили перед NASA, полягало в тому, щоб за десять років відкрити всі астероїди діаметром 1 кілометр і більше, які знаходяться в околицях Землі, переважно в головному поясі астероїдів між Марсом і Юпітером. За десять років ця програма була практично виконана.

У найближчі 30 років вчені очікують в гості астероїд Апофіс. Астероїд був відкритий у 2004 році в обсерваторії Кіт-Пік (Арізона) і 19 липня 2008 року отримав ім'я Апофіс в честь давньоєгипетського бога темряви й руйнування. Розмір астероїда від 270-400 метрів, орбітальний період 323,5 земних діб, належить до групи Атонів.13 квітня 2029 року астероїд наблизиться до Землі на відстань 30-33 000 км. Що в 10 разів ближче, ніж Місяць. Після настання сутінків населення Європи, Африки, Західної Азії дві години зможе спостерігати небесний об'єкт. Апофіс буде першим астероїдом, який можна розгледіти неозброєним оком. Учені на 99% впевнені, що кам'яна брила пролетить повз. Найбільші побоювання викликає те, що в 2029 можливо змінитися траєкторія руху, під впливом сили тяжіння Землі й Місяця. Тому наступне зближення в 2036 викликає багато питань.

Якщо припустити падіння Апофіса на Землю то за уточненими даними НАСА енергія від зіткнення складе 500мгт.Вибух Кракатау, після якого клімат на всій планеті був холодним за норми більше року, становив 200мт.Астероід може впасти в межах вузької смуги завдовжки кілька десятків кілометрів. Вона тягнеться від центру північного Казахстану, через весь Сибір, на північ від Байкалу, середину Камчатки, далі через Тихий океан до Нікарагуа, північ Венісуели, Атлантичного океану і закінчується трохи на південь від островів Зеленого Мису, не доходячи до узбережжя Африки. Значна частина смуги проходить через океани, що викличе цунамі, яке захопить віддалені області, а прибережні зони материків змиє. При падінні на сушу, сила землетрусу на відстані 10 км складе 7 балів. Пил піднятий у повітря, призведе до зміни температури(похолодання) клімату на всій планеті.

***Щоб підготувати і здійснити план щодо запобігання зіткнення необхідно:***

1. Щоб астероїд був виявлений за кілька років до падіння.

2.Вияснити речовий склад об'єкта, його швидкість.

3.Об'єднати матеріальні й технічні можливості для вирішення глобальної проблеми на Землі.

Захист планети від астероїдів може здійснюватися двома способами: руйнуванням астероїда і затримкою його руху по орбіті. Сенс методу руйнування-джерело загрози фрагментується, його уламки подрібнюються і розходяться, проходячи повз Землю або згорають в атмосфері. При цьому способі слід враховувати, що будь-який уламок більше 35м не згорить в атмосфері.

Затримка руху-використовує принцип, що Земля й об'єкт загрози рухаються по одній орбіті зіткнення відбувається при одночасному проходженні певної точки. Запобігти зіткненню може зміна швидкості об'єкта.

Запобігання зіткнення може бути через вплив на астероїд прямим і непрямим.

Протидія зіткнення астероїда з Землею може бути здійснена різними способами, основні з яких вказані в таблиці 2.

Однією з перших компаній, які відгукнулися на проблему, було Українське ДКБ «Південне» (Дніпро). Там запропонували використовувати модернізований ракетоносій (РН) "Зеніт" для виключення загрози зіткнення астероїда Апофіс із Землею. Як повідомив в 2009-му році вчений секретар науково-технічної ради ДКБ Микола Слюняєв, зокрема, мова йде про можливість дооснащення «Зеніту» нового третього ступеня для мінімізації попадання Апофіса в так звану «гравітаційну пастку», можливого при прольоті астероїда повз Землю в 2029 році, і майже гарантує вірогідність зіткнення при наступному прольоті в 2036 році.

Модернізований "Зеніт" своїм імпульсом змінює траєкторію Апофіса і зводить до мінімуму можливість реалізації трагічного сценарію -2036. Разом з тим для того, щоб гарантовано уникнути зіткнення з астероїдом на найближчі 100 років, можна дооснастити «Зеніт» третім ступенем, створеним на нових технологічних засадах. У тисячі разів потужніший поштовх ракетної системи змінює курс астероїда настільки, що ймовірність зіткнення в найближчі 100 років стає нульовою. Площина, в якій рухається Апофіс, за даними фахівців, нахилена до екватора на 3 градуси. У цьому випадку вигідно здійснювати пуски з морського космодрому поблизу екватора.

У даний момент розробляються різні апарати, здатні змінити траєкторію польоту астероїда, але принцип роботи приблизно один: спочатку космічний апарат зробить зближення з астероїдом, потім він зависне на відстані 250 м від його поверхні. Двигуни космічного апарату створюють тягу 50 мільйонів ньютонів, яких вистачить, щоб протягом приблизно 60 діб відвести астероїд в бік від небезпечної траєкторії.

***ВИСНОВОК:***

В історії розвитку нашої планети астероїди вже не раз приводили до катастроф, які змінювали місце існування. Виявлення астероїдів перетворюється в задачу збереження життя на Землі. Зараз відомо 911 масивних астероїдів з діаметром близько 1км, які можуть потрапити в поле земної орбіти. У даний час всі навколоземні астероїди виявляються американськими системами з телескопами в США. , Австралії, на Гаваях і Нью Мехіко.

Людство в змозі захистити себе від астероїдної загрози, удосконалюючи існуючі технології, створюючи сучасні міжнародні проекти.

***ЛІТЕРАТУРА:***

1.Астероїд Вікіпедія <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%81%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BE%D1%97%D0%B4>

2. Що таке Астероїд? <http://tips-ua.com/187258-shho-take-astero-d.html>

3. Астероїд Апофіс

<https://uk.wikipedia.org/wiki/99942_%D0%90%D0%BF%D0%BE%D1%84%D1%96%D1%81>

4. Астероїд Апофіс більше не загрожує Землі <https://texnomaniya.ru/kosmos/asteroid-apofis-bolshe-ne-ugrozhaet-zemle.html>

5. Фамільні таємниці Сонячної системи. Ч. I. Сонце в інтер'єрі галактики, Дубкова С

***Тези:***

Астероїд (до2006 р синонім мала планета) - невелике небесне тіло, що рухається по орбіті навколо Сонця. Астероїди за масою і розмірами поступаються планетам які мають неправильну форму, не мають атмосфери, хоча у них можуть бути супутники. Розміри цих тіл від декількох десятків метрів до 1000 км.

У 1975 р. Кларк Чапмен, Девід Моррісон і Бен Целлнер розробили систему класифікації астероїдів. Астероїди поділяються на 3 класи:

КЛАС С-вуглецеві 75%

КЛАС S -силікатні 17%

КЛАС М-металеві 8%

Також астероїди поділяються на спектральні типи в залежності від спостережуваних оптичних характеристик.

Серед астероїдів, що зближуються із Землею виділяють 4 групи навколоземних астероїдів. Вони названі іменами своїх типових представників: атірі, атони, аполони, амури.

-Астероїди типу Тунгузького метеорита викликають руйнування, відповідні вибуху ядерної бомби в 40 мегатон, що може зруйнувати велике місто. Таких астероїдів на небезпечно близькій відстані від Землі близько 1млн., Ймовірність зіткнення 1 раз в 100-1000 років.

-Астероїди діаметром 1км виділяють енергію в 1000разів більшу за Тунгуський метеорит. Масштаби руйнування нагадують вулкани Санторо і Кракатау після яких клімат на планеті був холоднішим занорму більше року. Можлива ймовірність зіткнення 1 раз в 10 000-100 000 років.

-Астероїди 10км в поперечнику в 10 млн. разів за силою більше Тунгуського. Катастрофа такого типу сталася на Землі 11 000 років назад і носить назву Великий потоп. Вона спричинила загибель Атлантиди,охолодження атмосфери, зміни клімату .У катастрофи такого масштабу загине 10% людства, зникнуть багато видів тварин. Імовірність таких зіткнень 1 раз в 1-10 млн.років.

Гігантські астероїди 100км в діаметрі викличуть глобальне знищення всього живого, крім примітивних форм. Імовірність таких катастроф 1 раз в кілька сотень мільйонів років. Таке зіткнення в минулому викликало розкол Гондвани. Зіткнення з астероїдом у 1000 км завершиться розвалом планети Земля.

Американським астрономом Р.Бінзелом була раздроблена шкала оцінки небезпеки зіткнення з Землею астероїдів і комет. Робота була представлена на симпозіумі в Турині і отримала назву на честь цього італійського міста. В 1999 р. шкала була затверджена Міжнародним астрономічним Союзом. Туринська шкала складається з 10 пунктів, де класифікуються небесні тіла з урахуванням їх розміру і швидкісті за ступенем небезпеки для Землі. З таблиці 1 зрозуміло, що до 0 категорії віднесені, ті які не досягнуть Землі. До 1-заслуговують уважного спостереження. До 2,3,4 віднесені малі планети, які викликають занепокоєння. В 5,6,7-тіла які загрожують Землі. Об'єкти 8,9,10- неминуче зіткнення з Землею.

У всіх категоріях можливе переміщення об'єкта з однієї в іншу. Так спочатку Апофіс був віднесений до 4 категорії, зараз до 1.

У найближчі 30 років вчені очікують в гості астероїд Апофіс. Астероїд був відкритий у 2004 році в обсерваторії Кіт-Пік (Арізона) і 19 липня 2008 року отримав ім'я Апофіс в честь давньоєгипетського бога темряви й руйнування. Розмір астероїда від 270-400 метрів, орбітальний період 323,5 земних діб, належить до групи Атонів.13 квітня 2029 року астероїд наблизиться до Землі на відстань 30-33 000 км. Що в 10 разів ближче, ніж Місяць. Після настання сутінків населення Європи, Африки, Західної Азії дві години зможе спостерігати небесний об'єкт. Апофіс буде першим астероїдом, який можна розгледіти неозброєним оком. Учені на 99% впевнені, що кам'яна брила пролетить повз. Найбільші побоювання викликає те, що в 2029 можливо змінитися траєкторія руху, під впливом сили тяжіння Землі й Місяця. Тому наступне зближення в 2036 викликає багато питань.

Захист планети від астероїдів може здійснюватися двома способами: руйнуванням астероїда і затримкою його руху по орбіті. Сенс методу руйнування-джерело загрози фрагментується, його уламки подрібнюються і розходяться, проходячи повз Землю або згорають в атмосфері. При цьому способі слід враховувати, що будь-який уламок більше 35м не згорить в атмосфері.

Запобігання зіткнення може бути через вплив на астероїд прямим і непрямим.

Протидія зіткнення астероїда з Землею може бути здійснена різними способами, основні з яких вказані в таблиці 2.